

Gezond binnencomfort

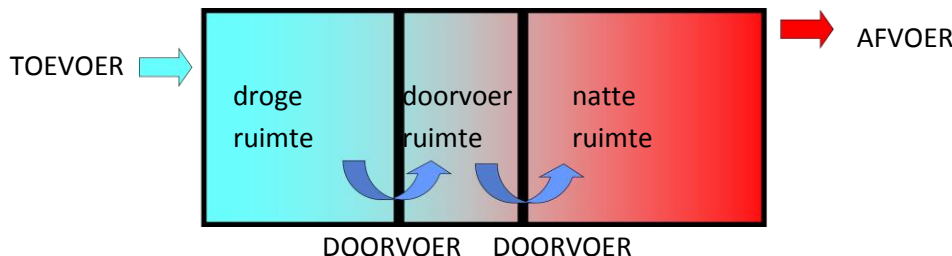
CODE 06.04

Ventilatiesysteem D: balansventilatie met warmterecuperatie

Basisprincipes ventilatie

Bij een gecontroleerd ventilatiesysteem voer je verse lucht toe in droge ruimtes en voer je uit natte ruimtes vervuilde lucht af naar buiten. Als je lucht toevoert moet je immers ook lucht afvoeren en omgekeerd. Door correct te ventileren vermijd je verspreiding van vuile lucht in je woning.

Een goede doorstroming van de lucht tussen droge en natte ruimtes via gang, hal of trappenhuis realiseer je met doorstroomopeningen voor de afvoer uit droge ruimtes en voor de toevoer naar de natte ruimtes.

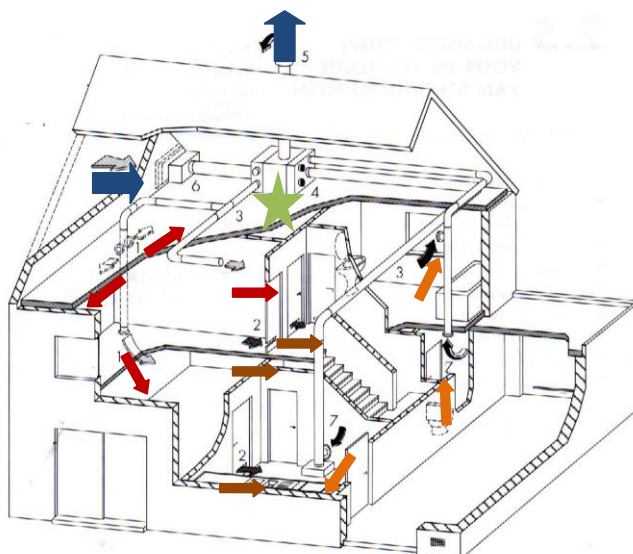


Principe systeem D

Een **ventilator** zuigt verse buitenlucht aan en blaast die via een luchtkanalenet en **toevoerventielen** in de droge ruimtes. Deze lucht stroomt via **doorstroomopeningen** in of onder de binnendeuren naar de vochtige ruimtes. Een tweede **ventilator** zuigt de vervuilde lucht via **afvoerventielen** en een tweede luchtkanalenet af uit de vochtige ruimtes en blaast ze naar buiten.

Toevoer- en afvoerdebieten zijn in ideale situaties even groot (in balans), vandaar de naam balansventilatie. Koppel je aan dit systeem een **warmtewisselaar** die de binnenkomende lucht

voorverwarmt met warmte uit de buitengaande lucht, dan heb je een balansventilatie met warmterecuperatie.



- luchttoevoer en luchtafvoer
- toevoerventielen
- doorstroomopeningen
- afvoerventielen
- luchtgroep (bevat warmtewisselaar en ventilatoren)

Systeem D werkt met een ventilator die lucht toevoert en een ventilator die lucht afvoert. Je hebt de debieten (hoeveelheid) van toegevoerde en afgevoerde lucht bijgevolg onder controle.

Op voorwaarde dat de installatie correct is ontworpen en afgesteld, dat je debieten zelf niet te sterk verlaagt, krijg je voldoende luchtverversing, verdeeld over alle ruimtes.

Onderdelen

Luchttoevoer en luchtafvoer

Langs de luchttoevoer voer je verse buitenlucht aan en langs de luchtafvoer voer je vervuilde lucht naar buiten af.

Aandachtspunten

- Plaats de luchttoevoer best niet in een zuidgevel om oververhitting te vermijden.
- Beperk het risico op recirculatie (afvoerlucht die terug wordt toegevoerd) met volgende maatregelen (klasse 1 bepaald volgens STS-P 73-1);
 - Plaats de luchttoevoer minstens 2 meter lager dan de luchtafvoer:
 - van ventilatie, dampkap of gasverbrandingstoestellen (bijv. ketels, kachels, geisers), of met een tussenafstand van minstens 10 meter;
 - van verbrandingstoestellen op stookolie of hout, of in een andere gevel of dakvlak.
 - Plaats de luchttoevoer op min. twee meter afstand van ontluchting van afvalwaterafvoerleidingen.



Luchttoevoeropening



Luchtafvoeropening

Foto's: infofiches, ventilatie van gebouwen, WTCB

Toevoerventielen en afvoerventielen

Langs toevoerventielen breng je verse lucht binnen in de droge ruimtes, langs afvoerventielen voer je vervuilde lucht af uit de vochtige ruimtes.

Aandachtspunten

- Ventielen
 - Laat je installateur de debieten van toevoer en afvoer correct instellen. Pas deze nooit zelf aan. De installateur moet de debieten kunnen meten om ze te kunnen instellen. De ventielen moeten hiervoor 'meetbaar', dus bereikbaar voor meting, gemonteerd zijn.
 - Beperk het debiet per ventiel tot 50 à 70 m³/h om tocht te vermijden. Heb je meer debiet nodig voor een ruimte, plaats dan meerdere ventielen.
 - Plaats de ventielen bij oplevering van de werken, na het verwijderen van de afkleving van de kanalen. Zo blijven ventielen en kanalen proper tijdens de werf.

- Kies gemakkelijk reinigbare modellen.
- Locatie van de ventielen
 - Plaats de ventielen diagonaal ten opzichte van de doorvoeropeningen voor een goede luchtverversing van heel de ruimte. Lukt dit niet en zitten luchttoevoer en –doorvoer in dezelfde wand, kies dan voor toevoerventielen die de lucht voldoende ver de ruimte in blazen.
 - Plaats afvoerventielen dicht bij de grootste bron van vervuiling (bijv. de douche).
 - Plaats, wanneer meerdere ventielen nodig zijn, de ventielen verspreid over de ruimte.
 - Plaats ventielen optimaal meer dan 60 cm uit de hoek tussen twee wanden of tussen wand en plafond.



Toevoerventiel



Afvoerventiel

Foto's: JeStorkAir

Doorstroomopeningen

Lucht stroomt vanuit de droge ruimtes via niet regelbare doorstroomopeningen (en eventueel hal of gang als doorstroomruimte) naar natte ruimtes. Een spleet onder de deur of een opening (rooster) in een deur of door een muur zijn mogelijke doorstroomopeningen.

Aandachtspunt

- Pas de doorstroomopeningen aan in functie van de gevraagde debieten. De wettelijke minimumafmetingen van de doorstroomopeningen blijken soms niet te volstaan om de lucht voldoende te laten doorstromen. Voorzie dan ook grotere doorstroomopeningen voor ruimtes met een hoog debiet.



Doorstroomopening in deur

Foto: infofiches, ventilatie van gebouwen, WTCB

Kanalen

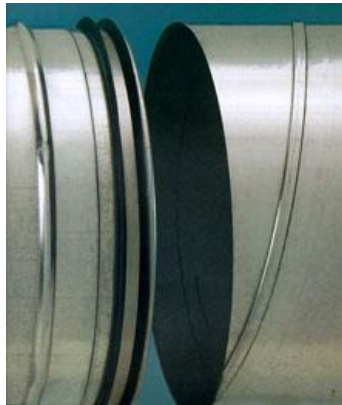
Een kanalenet verspreidt de toegevoerde verse lucht naar de droge ruimtes. Een tweede kanalenet voert de vervuilde lucht af uit de vochtige ruimtes.

Aandachtspunten

- Plaats een luchtdicht kanalenet. Kies bij vormvaste kanalen voor kanalen met rubberen dichtingen voor luchtdichte aansluitingen of laat aansluitingen afkleven.
- Isoleer de kanalen tussen de luchtgroep en de rand van het beschermd volume (het geïsoleerde, verwarmde deel van het huis).
- Beperk de drukverliezen (weerstand) in de kanalen.
 - Kies hiervoor gladde, ronde (of ovale) kanalen.
 - Kies bij voorkeur vormvaste kanalen en bij flexibele kanalen enkel grote kanalen, dit wil zeggen één kanaal per ventiel.
 - Maak het kanalenet zo kort, compact en recht mogelijk.
 - Vermijd scherpe bochten (90°) in het buizenet, maak luie bochten of bochten van max. 45°.
- Beperk de lichtsnelheid in de kanalen tot 3 m/s in de hoofdkanalen en 1,5 m/s in de aftakkingen. Kies hiervoor kanalen met voldoende grote diameter.
 - Ontdubbel kanalen bij grote debieten. Streef naar max. 50 à 70 m³/h per ventiel.
- Bescherm de binnenkant van de kanalen tijdens de werf tegen vuil.
- Voorzie, in overleg met de installateur, bij stijve kanalen de nodige onderhoudsopeningen op bereikbare plaatsen zodat reiniging mogelijk is. Tussen 2 toegangen liggen max. één obstakel en max. vier bochten. Flexibele kanalen zijn niet reinigbaar. Zorg dat flexibele kanalen bereikbaar zijn voor vervanging.



Beschermd kanalen



In de fabriek gemonteerde afdichting voor verzekerde luchtdichtheid



Geïsoleerde kanalen

Foto's: infofiches, ventilatie van gebouwen, WTCB

Luchtgroep

In de luchtgroep zitten twee ventilatoren. Eén ventilator stuurt de verse lucht via een kanalenet naar de droge ruimtes, een andere ventilator zuigt de vervuilde lucht via het tweede kanalenet af uit de vochtige ruimtes.

In de luchtgroep zit ook een warmtewisselaar die warmte aan de afgevoerde vervuilde lucht onttrekt en deze aan de toegevoerde verse lucht toevoegt. Dit kan met een rendement van 70 à 90%, afhankelijk van het type toestel en het geleverde debiet.

Aan het toestel zitten 4 uitgangen: één naar de luchttoevoeropening, één naar de luchtafvoeropening, één naar het kanalenet dat verse lucht naar droge ruimtes brengt en één naar het kanalenet dat vervuilde lucht uit de vochtige ruimtes afvoert.

Aandachtspunten ventilatoren

- **Debiet:**
 - Kies ventilatoren op basis van het ontwerpdebiet en de berekende drukverliezen in het kanalen tracé.
 - Neem best een reserve van 30 à 50% ten opzichte van het ontwerpdebiet.
 - Neem ventilatoren waarvan het debiet traploos terugregelbaar is tot een minimumdebiet van 10% van het geïnstalleerde debiet. Dit kan bijvoorbeeld met een afwezigheidsstand op de regeling.
- **Beperk het verbruik van de ventilatoren:**
 - Kies een systeem met een SFP 3 (specific fan power), bepaald volgens STS-P 73-1. Dit wil zeggen met een vermogen tussen 0,21 en 0,35 W/(m³/h).
 - Kies ventilatoren met een gelijkstroommotor (EC).
- **Voorkom geluidshinder:**
 - Kies ventilatoren met een laag eigen lawaai.
- **Voorkom hinder van geur, pollen of fijn stof door het gebruik van aangepaste filters.**

Aandachtspunten warmterecuperatie

- Voor optimale warmteterugwinning moeten de debieten van toevoer en afvoer steeds gelijk zijn, in balans.
- Kies een toestel met een volledige dubbele bypass. In de zomer kan dit toestel de luchtcirculatie door de warmtewisselaar volledig uitschakelen en haal je warme lucht rechtstreeks binnen. Wordt het te heet buiten, dan gaat de warmtewisselaar terug aan en recupereer je de koelte uit de binnenlucht.
- Voorzie vorstbeveiliging en afvoercondenswater uit de warmtewisselaar.

Aandachtspunten luchtgroep

- **Voorkom geluidshinder:**
 - Plaats geluidsdempers tussen de luchtgroep en het kanalenet naar de droge ruimtes en tussen de luchtgroep en het kanalenet naar de natte ruimtes.
 - Plaats trillingsdempers tussen de luchtgroep en de muur.
- Plaats de luchtgroep en de geluidsdempers in een voldoende grote ruimte technische ruimte.



Luchtgroep

Foto: infofiches, ventilatie van gebouwen, WTCB

Regeling

De grofregeling van de debieten doet de installateur door correcte diameters voor het kanalenet te kiezen of door het plaatsen van kleppen. Fijn regelen doet hij in de ventielen zelf.

De gebruiker kan handmatig het totaaldebiet verhogen of verlagen zonder dat het systeem uit balans geraakt. Toevoer en afvoer gaan tegelijk omhoog en omlaag. Bij bepaalde installaties kan dit ook automatisch gestuurd afhankelijk van aanwezigheid, klok, CO₂ of vocht. Kies een regeling minimum klasse 2 bepaald volgens STS-P 73-1, dit wil zeggen een manuele regeling met geprogrammeerde kloksturing.

Gebouwintegratie

Een ventilatiesysteem D neemt vrij veel ruimte in. Bepaal daarom het kanalen-tracé, de plaats van toevoer- en afvoerventielen en de luchtgroep tijdens het ontwerp van de nieuwbouw of verbouwing.

- Voorzie voldoende plaats voor de luchtgroep en de geluidsdempers in een technische ruimte.
- Bepaal het luchtkanalen-netwerk. Werk je kanalen weg met mogelijke toegang voor onderhoud of vervanging. Hier enkele mogelijkheden:
 - in het laagste deel van een zadeldak;
 - in de nok van een zadeldak;
 - boven een vals plafond in een hal, gang of kamer;
 - tussen ontdubbelde lichte wandjes,
 - achter een afkasting;
 - boven ingemaakte kasten.
- Voorzie een condenswaterafvoer van de luchtgroep naar de riolering.

Geluidshinder

Geluidshinder van de ventilator, zie onder luchtgroep/ ventilatoren.

Geluidshinder kanalen, zie onder kanalen/ drukverlies beperken en luchtsnelheid.

'Overspraak' tussen twee kamers kan je vermijden door de afvoerventielen van naast mekaar liggende kamers die op hetzelfde kanaal zijn aangesloten van een geluidsdemper te voorzien.

Energiegebruik

Je kan de warmteverliezen ten gevolge van het ventileren en het elektriciteitsverbruik van de ventilator beperken door:

- niet meer ventileren dan nodig:
 - correcte afstelling van de toevoer- en afvoerventielen;
 - vraaggestuurd debiet (automatisch of handmatig geregeld).
- goed ontworpen en uitgevoerd luchtkanalen-net:
 - compact kanalen-net;
 - voldoende diameters;
 - luchtdichte kanalen;
 - regelmatig onderhoud.
- zuinige ventilator:
 - correct gedimensioneerd;
 - gelijkstroombmotor;
 - regelmatig onderhoud.

Onderhoud

- Wat doe je zelf regelmatig (vraag op voorhand onderhoudsinstructies op van de fabrikant):
 - Reinig de filters om de drie maanden en vervang ze (afhankelijk van het gekozen systeem) minstens één keer per jaar. Leg een reserve aan.
 - Reinig de ventielen jaarlijks volgens de richtlijnen van de fabrikant. Markeer eerst de ventielen en zorg dat de regelpositie geblokkeerd is. Zo weet je nog waar je welk ventiel moet terugplaatsen en riskeer je niet de debieten te ontregelen.
- Wat vraag je aan de installateur om 3 jaar:
 - reinigen van de ventilatoren en de warmteterugwinning;
 - controleren of het systeem (bijv. automatische regeling) goed werkt;
 - het systeem afstellen indien nodig.
- Wat vraag je aan de installateur om 9 jaar:

- reinigen stijve kanalen;
- vervangen flexibele kanalen.

Meer info

- Video's over waarom en hoe ventileren <http://www.ventibel.be/nl/waarom-en-hoe-ventileren>
- Ventilatie van gebouwen: Infofiches <http://www.wtcb.be/homepage/index.cfm?cat=publications&sub=infofiches&pag=42&art=1>
- EPB-regelgeving: ventilatiedocument residentieel <http://www2.vlaanderen.be/economie/energiesparen/epb/doc/ventilatiedocumentresidentieel.pdf>
- STS P 73-1 Systemen voor basisventilatie in residentiële toepassingen http://economie.fgov.be/nl/binaries/STS-P_73-1_Ventilatie_tcm325-269531.pdf

Proclaimer

We doen er alles aan om de inhoud van de fiches zo correct en objectief mogelijk te maken. Heb je bedenkingen, laat het ons weten door een e-mail te sturen naar jouw steunpunt. Je kan het steunpunt van jouw provincie terugvinden op www.do.vlaanderen.be/provinciale-en-stedelijke-steunpunten.

Datum: 11 oktober 2016 (laatste wijziging fiche)

Alle rechten voorbehouden.

Niets uit deze fiche mag worden veeelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand en/of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of op enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

